

Eldar inte för kråkorna

Sverige ligger i världstoppen när det gäller att ta vara på energin som finns i våra sopor. I Västerås finns en av världens effektivaste förbränningsanläggningar.

Text: Ulf Grünbaum **Foto:** Lasse Fredriksson och Ulf Grünbaum





Block 6 hos Mälarenergi i Västerås invigdes 2014 och är helt och hållet optimerat för avfallsförbränning.

→ **K**ompakta gasisolerade ställverk, transformatorer med specialstål och ett styrsystem som låter dig nå varje komponent med ett högerklick.

Nya Block 6 på Kraftvärmeverket i Västerås invigdes 2014 och är helt och hållet optimerat för avfallsförbränning. Genom förbränning av 60 ton avfallsbränsle i timmen levereras normalt 120 MW fjärrvärme och 50 MW elenergi, som tillsammans med verkets övriga pannor försörjer 98 procent av Västerås med omnejd.

I de äldre delarna av stadens eget kraftvärmeverk, som driftsattes redan 1963, sitter många komponenter som har ett ASEA-emblem på sig. Men eftersom Mälarenergi ägs av staden Västerås lades byggnationen av det nya blocket ut på offentlig upphandling.

– Ett av de viktigaste kraven var att

”Vi valde bland annat att investera i transformatorer med amorft stål. De är dyrare i inköp, men betalar sig ganska snabbt tack vare hög effektivitet.”

hela anläggningen – från portöppningen där lastbilarna tippar av avfallet till rökgasrening och vattencirkulation – ska gå att styra med samma system, berättar

DET GJORDE ABB

Alla ABB-divisioner har levererat till anläggningen. Bland annat styrsystem för hela Block 6 integrerat med befintligt system (800xA), uppgradering av befintliga pannor, nätanslutning via energieffektiv krafttransformator och gasisolerat ställverk för 145 kV med Relion reläskydd, torrisolerade distributionstransformatorer typ Resibloc, mellanspänningsställverk UniGear med Relion reläskydd och lågspänningsställverk typ MNSIS, energieffektiva motorer och drivsystem samt processmätning och -analys.

Magnus Eriksson som är avdelningschef på Anläggningsutveckling på affärsområdet Värme.

DETTA LÖSTES MED ABB:s kontrollsystemlösning för kraftverk, där integration med med processgivare, ställverk och reläskydd är kompletterat med integration av Mälarenergis underhållssystem – allt för att effektivisera arbetsprocesserna.

Dessutom ställdes höga krav på effektivt utnyttjande av mark, hög säkerhet och låga energiförluster.

– Energiförlusten i varje elkraftsdel räknas om till mängden koldioxidutsläpp den

Hur hamnade vi här?

FRÅN OLJA TILL AVFALL

”Stäng av varmvattnet tre dagar i veckan”, uppmanade Palmeregeringen det svenska folket vintern 1973.

BILLIG RÅOLJA hade drivit moderniseringen av västvärlden och dess två världskrig, men nu var det tvärstopp. Israel hade på mindre än tre veckor tryckt tillbaka de Syriskas och Egyptiska styrkor som hade försökt återta de områden som hade förlorats i Sexdagarskriget 1967. Arabländerna svarade med att strypa oljeleveranserna till de västländer som ansågs stödja Israel, och höjde råoljepriset med 400 procent. Världsekonomin gungade. De svenska myndigheterna prioriterade att hålla industrin och den offentliga samhällsapparaten igång.

Ransonering infördes på råolja, bensin och elkraft och särskilda undantagsbestämmelser från andra världskriget trädde i kraft. Ingen prydnads-, fasad-, eller skyltbelysning tilläts. Affärer och arbetsplatser fick ha begränsad belysning igång endast under öppettider. Inga motorvärmare, ingen värme i garaget. Gatlamporna fick använda hälften av sin installerade effekt. Uppvärmning av idrottsanläggningar endast med särskild dispens. Sverige gick på sparläga. På den här tiden kom i princip all värme i flerbostadshus och villor från eldningsolja. Skulle svenskarna få frysa sig igenom vintern för första gången i modern tid?

ÅR 1973 var fjärrvärme sedan tio år tillbaka den helt och hållet dominerande uppvärmningsmetoden i nybyggda flerbostadshus, inte minst eftersom den ingick i miljonprogrammets strategi. Men även verken drevs framförallt på – just det – olja. Scenarierna med huttrande lägenhetsinnehavare uteblev dock, delvis tack vare att fjärrvärmeverken kunde hållas igång med reserver av kol och torv.

Men oljekrisen 1973 blev vändpunkten i svensk energipolitik. Oljeberoendet skulle från och med nu minskas drastiskt. Värmeverken fortsatte därför att elda framförallt kol under hela åttiotalet, men ökade successivt användningen av torv, biobränsle och spillvärme från industrier. 1988 hade oljeanvändningen i fjärrvärmeverk pressats ner till 14 procent.

I fåran efter krisen grodde också det första frötet till viljan att ta vara på energin i allt brännbart material i landet, även sopor. Det skulle dock dröja nästan två decennier innan energiåtervinning av icke återvunnet avfall blev ordentligt utbrett.

MILJÖSKYDDSLAGEN från 1969 innehöll restriktioner för vilka, och hur stora mängder, sopor som skulle få deponeras i Sverige. Den svenska Änglamarken höll nämligen på att förgiftas av föroreningarna i lakvattnet kring de växande soptipporna. Landets befintliga soptippar fick därför öka på takten. Men till en början gick det mesta av värmen ut i fria luften från



äldre brännugnar som varken var anslutna till ångturbiner eller fjärrvärmennät. Soporna eldades i huvudsak upp för att minska deponeringsvolymerna och för att man skulle kunna komma åt gifterna genom rökasrening och slutet deponering av askan.

När varningarna för växthuseffekten började tas på allvar av politikerna i början av nittiotalet infördes snabbt styrmedel för att minska användningen av fossilt bränsle i landets värmeverk. Tillsammans med ökade volymer av biobränsle fick nu sopsäcken äntligen sin rättmätiga chans att visa sin duglighet som energiresurs. Tjugofem år senare är Sverige tillsammans med Norge bäst i världen på energiåtervinning av restavfall.

JAKOB SAHLÉN, rådgivare energiåtergivning på Avfall Sverige, förklarar varför det alltid är bättre att elda sopor än att samla dem på hög:

– När sopor förmultnar bildas metangas som har 21 gånger så hög koldioxidkvalitetsvärde som koldioxid. En bra modern deponi, där metangasen samlas in och eldas upp, ”facklas”, är alltså långt bättre för klimatet än en deponi som släpper ut gasen direkt i atmosfären.

Äldre deponier är dock oftast inte helt täta, utan läcker alltid en viss mängd metan direkt ut i atmosfä-

ren. Den bästa hanteringen av sådant restavfall, som alltså inte har hållit måttet för materialåtervinning, är därför om de eldas i en anläggning med energiåtervinning. Värmeenergin tas då tillvara och bli el och fjärrvärme, vilket minskar behovet av att



”England ligger på samma nivå som Sverige när det gäller källsortering, så det som kommer hit är framförallt avfall som inte har gått till materialåtervinning”

Jakob Sahlén, rådgivare energiåtergivning på Avfall Sverige.

eldas med andra bränslen. För ett ton sopor ger det totalt en klimatvinst motsvarande 500 kilos minskat koldioxidutsläpp jämfört med om de samlas på hög i en sluten deponi.

Avfall står idag för ungefär 20 procent av bränslemixen i svenska värmeverk, resten är framförallt biomassa som torv och spillträ från pappersindustrin. Sverige har sedan länge en mycket strikt

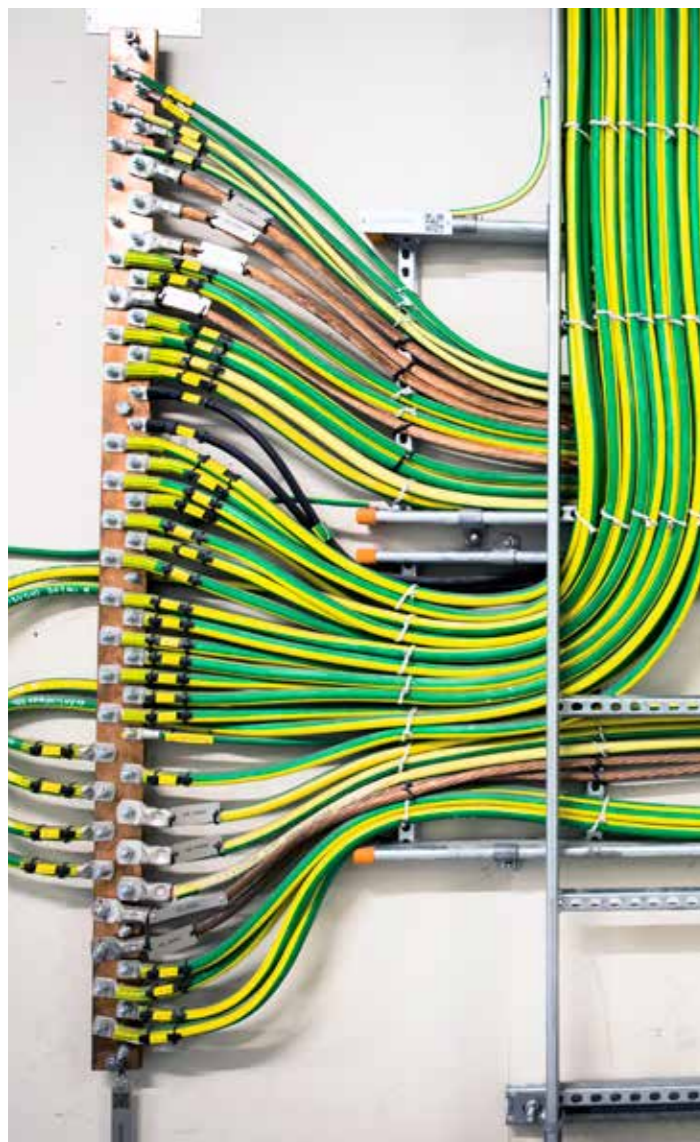
lagstiftning kring deponering och ligger i världstopp när det gäller materialåtervinning. Men våra värmeverk har kapacitet att elda mycket mer icke återvinningsbart avfall än vi själva producerar. Det gör att vi kan importera restavfall från bland annat Storbritannien. Att energiåtervinna avfall från andra länder i svenska kraftvärmeverk är ett mycket effektivt sätt att minska utsläppen av växthusgaser globalt. En stor del av importen hamnar i Block 6 hos Mälarenergi i Västerås. Buro har ibland hört från kritiker som menar att engelsmännen borde lära sig att källsortera istället för att skicka hit sina sopor för förbränning.

– Det där är en missuppfattning, berättar Jakob Sahlén. England ligger på samma nivå som Sverige när det gäller källsortering, så det som kommer hit är framförallt avfall som inte har gått till materialåtervinning.

Däremot ligger England fortfarande långt efter inom soptippar och deponerar det mesta av avfallet som inte återvinns. Alltså en pålitlig och billig bränslekälla för svenska värmeverk, med låg andel giftigt eller skadligt avfall jämfört med östra och södra Europa. England är dock i färd med att starta upp flera värmeverk, vilket man kan tycka borde oroa ekonomiautvecklingarna på nyigen utbyggda svenska förbränningsanläggningar.

– Det bor 52 miljoner invånare på den där ön, så vi behöver inte oroa oss på ett bra tag, säger Jakob Sahlén. ■





Ingemar Larsson och Magnus Eriksson.

Din nya samarbetspartner

En robot som är garanterat säker att ha bredvid sig, är tillräckligt snabb i "fingrarna" och samtidigt kompakt. Är det möjligt? Nyttänkande experter i ABB:s utvecklingsteam skapade YuMi.

Text Marianne Lindeborg Foto ABB

2006

FÖDD UR KUNDFRÅGA

En vd för ett stort kinesiskt företag frågar ABB:s enhet Robotics om en ny sorts robot som kan montera mobiler och annan konsumentelektronik i människofyllt fabriksmiljö. Frågan landar hos ABB:s forskningsenhet i Västerås där en grupp med bland andra Henrik Jerregård och Ivan Lundberg tar frågan. Målet är att skapa en integrerad konceptrobot fokuserad på elektronikindustri.

2007

PROJEKTSTART

Ivan Lundberg reser till kundfabriken i Kina. Där sitter montörer tätt intill varandra i långa rader och monterar mobiler i rasande takt. Ingen automation. Väl hemma formulerar gruppen specifikationen. Roboten ska ha mänskliga proportioner. Den ska snabbt kunna lyftas ut för att ersättas av en person. Kraven blir tre frågor. Hur får vi roboten garanterat säker att ha bredvid sig, hur blir den tillräckligt snabb i "fingrarna", och hur får vi den tillräckligt kompakt?

2008

SÄKERHET I FOKUS

Projektgruppen letar kunskap om vilken säkerhetsnivå som skulle behövas, men några konkreta måttvärden går inte att finna. Bestämmer att roboten får beröra men inte skada. En grupp med frivilliga utsätts för milda, väl avvägda och kraftregistrerade slag av en liten enarmad robot – OK eller AJ! – och resultatet ger ett tydligt säkerhetskriterium för den fortsatta utvecklingen.

2008

SNABBHET I FOKUS

Roboten måste kunna arbeta minst lika snabbt som montörerna. Det klarar inte endast en vanlig robotarm. Återigen krävs nytt och innovativt tänkande. Svaret blir två armar. Två armar gör dubbelt så mycket arbete som en arm. Och kan arbeta långsammare vilket ökar säkerheten. Med inspiration från mänskliga armars behärskade rörelsemönster kläcks också den nya idén att ge varje robotarm sju axlar istället för sedvanliga sex axlar. Utvecklingsteamet får med detta OK att fortsätta och i slutet av 2008 är första prototypen klar.

2010-2011

KOMPAKT & DESIGN

Nästa prototyp står klar. Den är kompakt och lätt att flytta då den har styrenheten inuti "kroppen". Utvecklingsarbetet delas med enheten Robotics och kommande leverantörer, viktiga inslag i en robots tillkomst. Designen ger belöning. Den nya samverkande tvåarmade roboten vinner pris för god industriell design, Red Dot Award. Ännu en prototyp visas på Hannovermässan samma år, men svårigheter finns kvar att lösa och projektet bromsas in.

2012

FABRIKSTEST MED MERSMAK

Två av ABB:s kunder ställer upp för produktionstest av den tvåarmade roboten i sina fabriker. Där visar den sin förmåga att bygga mobiler och annat smått i skarpt läge och den möjligheten visar sig avgörande för robotens framtid. Utvecklingsarbetet får ny fart.

2013-2015

PRODUKTION I KINA

ABB:s robotenhet i Kina och produktchef Phil Crowther övertar projektet, med stöd av svenska forskningsenheten, och driver utvecklingen mot produktion. Den tvåarmade roboten får namnet YuMi och lanseras officiellt i april 2015.

SÄKER

Mjuka armar med runda former. Mjuka leder, ingen risk att klämma fingrarna. Försiktig, oförmögen att skada.

KOMPLETT

Färdig att användas, kamera med visionssystem ingår. Inga skyddssystem behövs.

KRAFTKÄNSLIG

Känner kraften i vad den gör. Kan skruva i skruv och känna och stoppa när skruven går i botten.

PILLRIG

Kan plocka och montera komponenter i storleksordningen ett hårstrå, 0,1 millimeter.

KOMPACT

Rymms på 60-70 cm arbetsyta. Kontrollenheten finns inuti kroppen och alla kablar för el och tryckluft till gripdonen är dolda under kåpor.



→ motsvarar på ett år. Vi valde bland annat att investera i krafttransformatorer med en kärna av specialstål som ger lägre förluster. De är dyrare i inköp, men betalar sig ganska snabbt både ekonomiskt och miljömässigt, säger Magnus Eriksson.

”Du når varenda komponent i hela anläggningen – även de som inte kommer från ABB – med ett högerklick i 800xA.”

nor och frånskiljare som kan användas säkert även i trånga utrymmen.

Tomas Jakobsson, som är elkraftsingenjör på verket, berättar att valet av torra distributionstransformatorer också var viktigt ut utrymmessynpunkt:

– I och med att de är oljefria kan de placeras inne i huvudbyggnaden, utan krav på oljegrop och avancerat brandskydd. Dessutom är de ju i princip underhållsfria.

Ingemar Larsson, kundansvarig på ABB, tycker att den största utmaningen var upphandlingskravet på total systemintegration. Men det är också det som

han tror att kunden är mest nöjd med:

– Du når varenda komponent i hela anläggningen – även de som inte kommer från ABB – med ett högerklick i 800xA. Det kallar jag integration. ■